

Во-вторых, удлинение периода осреднения для подсчета нормы стока не приводит к сколько-нибудь значимому уточнению нормы стока.

В-третьих, наличие циклических колебаний годового стока р. Нарын различной периодичности. Наиболее ярко выражены циклы периодичностью 5, 10, 16, 30 и 60 лет.

В-четвертых, и это наиболее важный вывод, за истекшее столетие колебания годового стока реки Нарын в рассматриваемом створе происходили в пределах своих среднемноголетних значений.

Литература

1. Основные гидрологические характеристики том 14, вып. 1 Гидрометеоздат 1967, 1974, 1978г.г.
2. В.Л. Шульц Реки Средней Азии, Гидрометеоздат 1965г.
3. Лучшева А.А. Практическая гидрология, Гидрометеоздат 1976г.
4. Метеорология и гидрология, №9, 1992г., Гидрометеоздат
5. Динамика водных ресурсов Иссык-кульской котловины в связи с глобальным потеплением климата ИВПР и ГЭ НАН КР, 1996г.

СЕКЦИЯ II. ТЕХНИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫМИ ВОДОХРАНИЛИЩНЫМИ ГИДРОУЗЛАМИ МЕЖГОСУДАРСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ

А.Г. Сорокин, Л.А. Аверина

Научно-информационный центр МКВК

Введение

Один из характерных примеров комплексного ирригационно-энергетического управления – работа Нарын-Сырдарьинского каскада водохранилищ. Как эффективно им управлять в интересах всех стран региона и отраслей? Договорится между государствами и зафиксировать режим Токтогульского гидроузла – не решение проблемы. Важно поставить вопрос о необходимости создания экономического механизма взаиморасчетов между государствами, учесть интересы каждой стороны (а не только заинтересованность Кыргызстана в оказании услуг по регулированию стока). Здесь могут быть обсуждены принципы долевого распределения эксплуатационных затрат, необходимость создания водно-энергетического Консорциума, отказ от бартерного обмена водно-энергетических ресурсов, ввод цены регулирования и др.

Анализ ситуации

Расстановка приоритетов при решении водно-энергетических проблем (рассмотрим их на примере бассейна Сырдарья) совместного использования трансграничного стока секторами экономики и самими странами требует тщательного анализа ситуации. Существующие в настоящее время экономические механизмы в управлении водно-энергетическими ресурсами не могут обеспечить надежное бесперебойное энерго- и водоснабжение всех потребителей бассейна. В тоже время, как показывает анализ, сотрудничество и поиск компромиссов в равной степени необходим и выгоден всем странам.

Приведем некоторые показатели энергетического баланса Кыргызстана на современном уровне (2000 г.) и о в ближайшей перспективе (2004-2006 гг.) [Подкомпонент А1. Национальный отчет № 2 Кыргызской Республики, 2002]. Фактическое потребление электроэнергии в Кыргызстане в 2000 году

составило 11.4 млрд.кВт.ч, а выработка – 14.3 млрд.кВт.ч, то есть на 2.9 млрд.кВт.ч больше. В том числе за счет Нарынских ГЭС выработано 12.9 млрд.кВт.ч. При этом экспорт составил 2.49 млрд.кВт.ч. Только с января по апрель из Токтогульского водохранилища было сработано 3.5 км³. Сравним данные цифры с ожидаемыми в перспективе. К 2004-2006 годам потребность в электроэнергии Кыргызстана не изменится (11.4 млрд.кВт.ч), а вот выработка на Нарынском каскаде ГЭС будет снижена: к 2004 году до 10.06 млрд.кВт.ч, а к 2006 году до 9.46 млрд.кВт.ч, при этом экспорт электроэнергии прекратится. Незначительно должна вырасти выработка на ТЭЦ (с 1.17 до 1.67 млрд.кВт.ч). Спрашивается, каким образом предполагается удовлетворять требования уже ближайшей перспективы? Наши расчеты показывают – только если перевести режим Токтогула на чисто энергетический режим, при котором попуски в вегетацию не будут превышать 3,5 км³ воды!! (что ниже бытового среднемноголетнего стока на 5,5 км³). Такой вариант представляется мало вероятным, но должен быть рассмотрен всеми странами бассейна как экстремальный случай, приводящий к максимальным ущербам у стран расположенных ниже Токтогула.

Видимо понимая возможное обострение ситуации в вопросах межгосударственного вододелия Кыргызстан предусматривает в ближайшей перспективе (до 2005 года) заключить с сопредельными странами соглашения по долевого участию государств-водопользователей в расходах на содержание и эксплуатацию водных объектов межгосударственного значения при временном сохранении существующих условий водопользования (плата за воду не начисляется). В дальнейшем предполагается перейти к рыночным межгосударственным отношениям, с получением Кыргызстаном прибыли от предоставления услуг. В сегодняшней же ситуации Казахстан и Узбекистан практически платят Кыргызстану за не нанесение ущерба народам среднего и нижнего течения р. Сырдарья и экосистеме Приаралья.

Существующие соглашения включают сложные, особенно для Казахстана, условия по приему Кыргызской электроэнергии. Южный регион Казахстана не в состоянии потреблять определенный соглашениями объем электроэнергии. В северном регионе кыргызская электроэнергия не конкурентоспособна. В результате фактические объемы приема электроэнергии и встречных поставок топлива (уголь, мазут) не соответствуют соглашениям и в вегетационный период Казахстан недополучает воду. Выходом из подобной ситуации по мнению экспертов их Казахстана [Подкомпонент А1. Национальный отчет № 2 Казахстана, 2002] могло бы стать изменение тарифной политики со стороны Кыргызстана.

В этой связи следует упомянуть предложения А.Т.Асанбекова, Д.М.Маматканова и др. [Экономический механизм управления трансграничными водными ресурсами и основные положения стратегии межгосударственного вододелия. Международный институт гор. Бишкек, 2000.] по тарифной политике водообеспечения в Кыргызстане. Предлагается подход к решению проблемы долевого участия сопредельных государств в возмещении эксплуатационных затрат комплексных водохранилищ межгосударственного значения. При этом, делается вывод о существовании упущенных выгод Кыргызстаном и предлагаются методические основы для их возмещения через введение межгосударственных тарифов на воду, передаваемую в сопредельные государства. Авторы считают, что механизм платного водопользования необходимо внедрять как внутри республики, так и при подаче воды сопредельным государствам, а переход от “бартерных соглашений” к финансовым расчетам за передаваемую воду значительно упростит заключение договоров между государствами. Сама идея ввода цены за регулирование стока заслуживает внимания, однако методика ее расчета настораживает, поскольку базируется на затратно-нормативном принципе формирования ежегодных эксплуатационных издержек водохозяйственных организаций (предлагается решить проблему нехватки бюджетных средств управленческих структур Кыргызстана). При этом, помимо затрат на эксплуатацию ирригационные потребители (в лице соседних государств) должны, по мнению авторов, ежегодно компенсировать Кыргызстану ущерб в объеме 123.5 млн.долл США. При этом утверждается, что Кыргызстан имеет право использовать 50% стока, формируемого в бассейне р.Нарын и сбрасывать этот объем в зимний период, увеличивая зимнюю выработку электроэнергии на Токтогульской ГЭС.

Предлагаемые нами подходы к распределению эксплуатационных затрат на гидроузле комплексного назначения принципиально отличаются от подхода Кыргызстана и не содержат спорных предпосылок. Упор делается на интегрированное управление, которое нацелено на конкретного пользователя, сектора экономики, государства, бассейн в целом, и которое должно помочь ответить на вопросы: как лучше (эффективнее, разумнее, справедливее) использовать воду и гидроэлектроэнергию, какие негативные последствия можно предупредить, как избежать конфликта между потребителями, найти компромисс. Отказ от кооперации и стремление любыми средствами к водно-энергетической независимости (как показывают наши расчеты) может привести к ситуации, когда предпочтение (в

ущерб собственной экономики и экологии) будет отдано менее эффективным решениям. Отсюда - начатый диалог между государствами должен быть продолжен, на взаимовыгодной, экономической основе.

Экономические альтернативы

Рассмотрим несколько альтернатив. Первая - попуски из водохранилищ межгосударственного значения, равно как и поставки топливно-энергетических ресурсов не должны основываться на бартере, а должны подкрепляться валютными взаиморасчетами на основе функционирования структуры “государство – банк”. Для этого предлагается согласовать между государствами цену продажи электроэнергии и топлива и механизм банковских операций. При отказе от бартера цена продажи электроэнергии Узбекистану и Казахстану (и соответственно стоимость поставок) должна покрывать возможный ущерб в энергетике и соответствовать затратам Кыргызстана на покупку компенсационных топливно-энергетических ресурсов (исходя из существующих цен). Данное предложение может повысить оперативность выполнения принимаемых решений (договоренностей), если должным образом будут организованы валютные взаиморасчеты и осуществлен финансовый контроль.

Вторая альтернатива – введение платы за регулирование стока. При этом возникает, как минимум, два вопроса, требующих согласования: как определить цену регулирования и за какой объем ресурса должны платить соседние государства, расположенные ниже по течению реки. По нашему мнению цена регулирования может представлять собой: (1) величину удельных эксплуатационных затрат на гидроузле, приходящихся на единицу объема регулирования стока, (2) величину удельных эксплуатационных затрат на гидроузле в сумме с “упущенной энергетической выгодой”, приходящихся на единицу объема регулирования стока. Как вариант, годовые издержки можно относить не на объем регулирования а на объем притока воды к водохранилищу и объем сработки многолетних запасов воды водохранилища.

Необходимо различать: (1) Перспективные гидроузлы межгосударственного значения. Участие соседних стран в финансировании и совместной эксплуатации этих гидроузлов. В этом случае плата за регулирование не вводится. (2) Существующие комплексные гидроузлы и принятые по ним соглашения. Плата за регулирование вводится.

Для достижения консенсуса между странами, исходя из сложившейся ситуации, следует отказаться от претензий друг к другу и разработать на настоящем этапе правила (принципы) совместных действий. Например, можно оговорить, что не всякое нарушение бытового стока, приводящее к ущербу у нижних водопользователей, должно компенсироваться той стороной, которая привела к ущербу. В этой связи, можно согласится оплачивать часть затрат по регулированию стока, если ирригационные попуски превышают энергетические (а не бытовой сток). Другой вариант – оплата попусков, осуществляемых *сверх бытового стока*. В свою очередь, государство, регулирующее сток и имеющее энергетические интересы, должно согласится на изменение своего энергетического режима в интересах орошаемого земледелия и экологии нижерасположенных государств, не настаивая на компенсации ущербов, вызванных затоплением земель водохранилищем и др.

Ниже приводится алгоритм расчета цены регулирования, учитывающий “упущенную энергетическую выгоду”, в предположении принятия условия оплаты ирригационными потребителями части затрат по регулированию стока комплексным гидроузлом сверх энергетических попусков. Расчетами определяется цена водных ресурсов, сбрасываемых в нижний бьеф гидроузла и накопленных в водохранилище к концу расчетного периода. Рассмотрены два варианта: (1) при затратах отнесенных на объем регулирования, (2) при затратах, отнесенных на объем притока к водохранилищу + сработка многолетнего запаса. Исходная информация для расчета цены регулирования собирается следующая:

- Приток воды к гидроузлу за расчетный период W_{into} , млн.м³
- Попуск воды из гидроузла за расчетный период W_{out} , млн.м³
- Энергетические попуск за расчетный период W_p , млн.м³
- Ирригационный попуск W_{ir} , млн.м³
- Объем воды в водохранилище на начало V_1 и конец V_2 расчета, млн.м³
- Зависимость напора на ГЭС от объема воды в водохранилище $H=f(V)$
- Ежегодные издержки гидроузла на эксплуатацию, ремонт и амортизацию C , в том числе, отнесенные на ГЭС Ch , млн \$
- Цена реализации электроэнергии, вырабатываемой на ГЭС Ph , \$/кВт.ч

По первому варианту сначала рассчитывается объем регулирования стока

$$W = W_{\text{into}} - W_{\text{out}}, \text{ млн.м}^3 \quad (1)$$

Далее - определяется не энергетическая составляющая цены регулирования

$$Ц_i = (C - C_h) / |W|, \$/\text{м}^3 \quad (2)$$

Рассчитывается выработка на ГЭС сверх энергетических нужд

$$G = f(W_{\text{ir}} - W_p, H), \text{ млн. кВт.ч} \quad (3)$$

Рассчитывается удельная выработка сверх энергетических нужд

$$P = G / (W_{\text{ir}} - W_p), \text{ кВт.ч}/\text{м}^3 \quad (4)$$

Определяется энергетическая составляющая цены регулирования

$$Ц_h = P_h * P, \$/\text{м}^3 \quad (5)$$

И, наконец, цена регулирования

$$Ц = Ц_i + Ц_h, \$/\text{м}^3 \quad (6)$$

Порядок расчета по второму варианту следующий. Рассчитывается объем сработки водохранилища

Если

$$(W_{\text{into}} - W_{\text{out}}) < 0, \text{ то } V_{\text{out}} = |W_{\text{into}} - W_{\text{out}}|,$$

Если

$$(W_{\text{into}} - W_{\text{out}}) \geq 0, \text{ то } V_{\text{out}} = 0 \quad (7)$$

Определяется не энергетическая составляющая цены регулирования

$$Ц_i = (C - C_h) / |W_{\text{into}} + V_{\text{out}}|, \$/\text{м}^3 \quad (8)$$

Далее тоже, что и по первому варианту.

Условия разделения и покрытия эксплуатационных затрат на комплексном гидроузле межгосударственного значения, равно как и распределение доходов, включают: (1) совместное финансирование строительства гидроузла, (2) совместную эксплуатацию при согласованных режимах работы гидроузла.

При этом можно основываться на следующих принципах распределения эксплуатационных затрат: (1) пропорционально объемам используемого стока, (2) пропорционально получаемым доходам от использования зарегулированного водохранилищем стока, (3) пропорционально объемам и цене регулирования.

В этом направлении НИЦ МКВК были подготовлены и разосланы всем заинтересованным организациям предложения - проект методических указаний по распределению затрат при эксплуатации гидроузлов комплексного назначения на трансграничных реках. Были получены замечания, по которым внесены дополнения и коррективы. Приведем алгоритм расчета.

Годовые затраты C (млн.\$) на регулирование стока комплексным гидроузлом ирригационно-энергетического назначения распределяются между ирригацией и гидроэнергетикой (между одним и другим государством или группами государств) следующим образом:

$$C_{\text{эн}} = C * P_{\text{эн}} / 100, \quad C_{\text{ир}} = C * P_{\text{ир}} / 100 \quad (9)$$

Где: $P_{ир}$, $P_{эн}$ - процентное распределение затрат между потребителями - ирригацией и энергетикой (%). Для того, чтобы определить значения $P_{ир}$, $P_{эн}$ необходимо иметь: (1) режим работы гидроузла (приток, наполнение, сработка, динамика уровней воды в водохранилище), (2) требования к попускам воды из водохранилища и уровням воды в водохранилище со стороны потребителей (ирригация, энергетика), (3) эксплуатационные затраты на гидроузле.

Порядок расчета следующий: (1) Попуск воды из водохранилища распределяется по составляющим – для энергетических, ирригационных требований и совместного использования, (2) Определяется стоимость воды, которая сбрасывается из водохранилища и формируется за счет текущих эксплуатационных затрат на гидроузле (цена регулирования) и затрат предыдущих лет (многолетняя составляющая цены), (3) Определяется процентное распределение затрат между потребителями - ирригацией и энергетикой, (4) По зависимостям [10,11] эксплуатационные затраты распределяются между потребителями.

Введем обозначения:

$W_{пр}$, $W_{от}$ - годовые объемы притока воды в водохранилище и объемы оттока воды из водохранилища (млн.м³), $W_{прі}$, $W_{оті}$ -тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{нап}$, $W_{ср}$ - объемы наполнения и сработки водохранилища - суммы месячных значений за год (млн.м³), $W_{напі}$, $W_{срі}$ - тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{от.ир}$ - объем сработки из водохранилища за год для ирригационных целей (млн.м³),

$W_{от.ирі}$ - тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{от.эн}$ - объем сработки из водохранилища для энергетических целей (млн.м³), $W_{от.эні}$ - тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{от.ир-эн}$ - объем сработки из водохранилища для ирригационно- энергетических целей (млн.м³), $W_{от.ир-эні}$ - тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{пот}$ - объем потерь воды в водохранилище за год (млн.м³), $W_{поті}$ - тоже для i – го месяца (млн.м³), $V_{нач}$, $V_{кон}$ - объемы воды в водохранилище в начале и в конце года (млн. м³), $V_{начі}$, $V_{коні}$ - тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{рег}$ - объем регулирования стока водохранилищем за год, может быть положительной (при наполнении водохранилища) или отрицательной (при сработке) величиной (млн.м³), ΔW_i - тоже для i – го месяца (млн.м³), W^+ , W^- - объемы наполнения и сработки водохранилища за год, положительные величины (млн.м³), W_i^+ , W_i^- - тоже для i – го месяца (млн.м³), $W_{от.эн.тр}$ - требуемый объем сработки из водохранилища для энергетических целей (млн.м³), $W_{от.ир.тр}$ - тоже для ирригационных целей (млн.м³), C - эксплуатационные затраты гидроузла за год (млн.\$), $Ц_{пр}$, $Ц_{от}$ - средние за год цены воды, поступающей в водохранилище и сбрасываемой из водохранилища (\$/м³), $Ц_{нач}$, $Ц_{кон}$ - цены на воду, которая аккумулируется в начале и в конце года в водохранилище – многолетняя составляющая (\$/м³),

$Ц$ - средняя за год цена воды, которая формируется за счет текущих годовых издержек на гидроузле (\$/м³). $Ц^*$, $Ц_i$, $Ц_n$ - цена регулирования учитывающая “упущенную выгоду” энергетического сектора и ее ирригационная и энергетическая составляющие (\$/м³). Ph - цена реализации электроэнергии вырабатываемой на ГЭС /кВт.ч). P - удельная выработка на ГЭС сверх энергетических нужд (кВт.ч/м³).

Режим работы водохранилища характеризуется следующей системой уравнений.

$$\Delta W_i = W_{прі} - W_{оті} \quad (10)$$

$$W_{пр} = \sum_1^{12} W_{прі} \quad (11)$$

$$W_{от} = \sum_1^{12} W_{оті} \quad (12)$$

$$W_i^+ = \max |0, \Delta W_i|, \quad W_i^- = \min |0, \Delta W_i| \quad (13)$$

$$W^+ = \sum_1^{12} W_i^+ \quad (14)$$

$$W^- = \sum_1^{12} W_i^- \quad (15)$$

$$W_{рег} = W^+ - W^-, \quad W_{нап} = \max |0, W_{рег}|, \quad W_{ср} = \min |0, W_{рег}| \quad (16)$$

$$V_{\text{кон}i} = V_{\text{нач}i} - \Delta W_i - W_{\text{пот}i}, \quad V_{\text{нач}(i+1)} = V_{\text{кон}i}, \quad V_{\text{нач}} = V_{\text{нач}(i=1)} \quad (17)$$

$$V_{\text{кон}} = V_{\text{кон}(i=12)} \quad (18)$$

$$W_{\text{пот}} = \sum_1^{12} W_{\text{пот}i} \quad (19)$$

Для вегетационного периода можно записать:

$$W_{\text{от.ир}} > W_{\text{от.эн}}, \quad W_{\text{от}} = W_{\text{от.ир}}, \quad W_{\text{от.ир-эн}} = W_{\text{от.эн}} \quad (20)$$

Для межвегетационного периода:

$$W_{\text{от.ир}} < W_{\text{от.эн}}, \quad W_{\text{от}} = W_{\text{от.эн}}, \quad W_{\text{от.ир-эн}} = W_{\text{от.ир}} \quad (21)$$

Используется следующей системе уравнений.

$$W_{\text{пр}} * (\Pi_{\text{пр}} + \Pi) - W_{\text{от}} * \Pi_{\text{от}} = V_{\text{кон}} * \Pi_{\text{кон}} - V_{\text{нач}} * \Pi_{\text{нач}} \quad (22)$$

$$V_{\text{кон}} = V_{\text{нач}} + W_{\text{пр}} - W_{\text{пот}} - W_{\text{от}} \quad (23)$$

$$V_{\text{кон}} = V_{\text{нач}} - W_{\text{нап}} + W_{\text{ср}} \quad (24)$$

$$\Pi_{\text{от}} = \Pi_{\text{кон}}, \quad \Pi = C / (W_{\text{пр}} + W_{\text{ср}}) \quad (25)$$

Эксплуатационные затраты C относят на объем притока водных ресурсов к гидроузлу $W_{\text{пр}}$ и объем сработки многолетних запасов воды в водохранилище $W_{\text{ср}}$, или иначе – суммарный объем оттока воды из водохранилища и наполнения воды в водохранилище. Система уравнений решается относительно $\Pi_{\text{от}}$ (или $\Pi_{\text{кон}}$) при известных значениях $\Pi_{\text{пр}}$ и $\Pi_{\text{нач}}$. Для следующего $(i+1)$ -го по течению реки (каскаду) водохранилища принимается, что:

$$\Pi_{\text{пр}(i+1)} = \Pi_{\text{от}(i)} \quad (26)$$

Корректировка цены регулирования с учетом “упущенной выгоды” энергетического сектора осуществляется следующим образом:

$$\Pi^* = \Pi_i + \Pi_h, \quad \Pi_i = \Pi * C_{\text{ир}} / C, \quad \Pi_h = Ph * P \quad (27)$$

Следует заметить, что по цене Π^* оплачивается только часть попуска, сбрасываемого сверх энергетических нужд. По выполненным для гидрологического 1999-2000 года расчетам цена регулирования стока в Токтогульском гидроузлом составляет $0.0025 \text{ \$/м}^3$, а откорректированная с учетом “упущенной выгоды” энергетического сектора - $0.02 \text{ \$/м}^3$. По данной цене должен отпускаться ирригационный вегетационный попуск из гидроузла, осуществляемый сверх энергетических нужд. Аналогично можно рассчитать случай оплаты попусков, осуществляемых сверх бытового стока в ирригационном режиме. Для Токтогульского гидроузла данный попуск для среднего и выше по водности года отсутствует.

Вниз по течению реки Сырдарьи цена водных ресурсов за счет регулирования изменяется не значительно, поскольку годовые издержки Кайракумского гидроузла оцениваются всего в 9.7%, а издержки Чардаринского водохранилища 7.8% от затрат Токтогульского гидроузла. Суммарные годовые издержки Андижанского и Чарвакского гидроузлов оцениваются в размере 85% от затрат Токтогульского гидроузла. Выполненные расчеты показывают, что в нижнем бьефе Каракумского гидроузла цена увеличилась на 10%, в нижнем бьефе Чардаринского гидроузла на 20% от стоимости воды в створе Токтогульского гидроузла.

Покупка ирригационных попусков Узбекистаном и Казахстаном по цене регулирования с учетом упущенной выгоды энергетиков дает им право распоряжаться вырабатываемой на этих попусках электроэнергией.

Консорциум

Другой подход налаживания сотрудничества по использованию водно-энергетических ресурсов – это создание дополнительного финансового механизма, гарантирующего соблюдение принятых договоренностей по водным и топливно-энергетическим ресурсам (устойчивый топливно-энергетический обмен), с учетом представляемых лимитов, который объединит все действующие стороны и заинтересует всех участников, создав для них выгодные условия сотрудничества на основе рыночных отношений. Таким механизмом может стать водно-энергетический Консорциум, имеющий полномочия в назначении цен, оценке доходов и ущербов, а также в проведении банковских операций (покупка-продажа и др.) и организации поставок.

Структура Консорциума должна быть максимально простой. Такие организации как МКВК, БВО “Сырдарья”, ОДЦ “Энергия” должны только как внешние факторы ограничивать деятельность Консорциума в одних направлениях и поощрять в других. Для обеспечения надежности функционирования Консорциума целесообразнее создать его с образованием юридического лица в виде АО, где учредителями выступают государства региона. При этом они должны определить лимиты ежегодных перетоков и поставок, в том числе в стоимостном выражении, и взять на себя обязательства по формированию минимально необходимого стартового капитала. Членами консорциума могли бы выступать субъекты сельскохозяйственного и топливно-энергетического комплекса, заинтересованные в получении гарантированной выгоды от устойчивого управления водно-энергетическими ресурсами.

В настоящее время Кыргызэнерго монопольно диктует цены на электроэнергию в летнее время, но проигрывает от затрат на покупку топливно-энергетических ресурсов. Эта разница составила в среднем за 1995-2000 годы 128 млн. \$ в год, в то время как расчетная выгода в случае согласованного оптимального режима составила бы на 15 млн. \$ меньше. Однако уже сейчас в многоводные годы, когда не добирается до 0,7 млрд. км³ воды, доход уменьшается до 100 млн. долларов. В дальнейшем при завершении строительства Резаксайского и других водохранилищ эта выгода у Кыргызстана упадет до 60 млн. долларов. У энергетиков Кыргызстана уже сложилось понимание этого уменьшения прибыли, поэтому возникает необходимость и им участвовать в таком Консорциуме с позиций устойчивости своих пусть уменьшаемых, но постоянных прибылей.

Покрытие расходов Консорциума должно осуществляться за счет взносов его членов-учредителей и выплаты штрафов участниками, срывающими принятые обязательства по соблюдению согласованных водно-энергетических режимов, объемов и графиков поставок ресурсов между государствами.

Заключение

Основными принципами рационального водно-энергетического управления водохранилищными гидроузлами комплексного назначения следует признать: (1) Ориентацию на региональную кооперацию и применение методов интегрированного управления, (2) Эффективное разделение функций пользователей и потребителей (гидроэнергетика, орошаемое земледелие), (3) Внедрение в управление экономических (стоимостных) механизмов, учитывающих все затраты и “упущенные выгоды”, ввод цены за регулирование стока, (4) Создание механизма, гарантирующего соблюдение принятых договоренностей по водным и топливно-энергетическим ресурсам (водно-энергетический консорциум), (5) Участие заинтересованных государств в финансировании и совместной эксплуатации гидроузлов межгосударственного значения, (6) Обеспечение участия в управлении всех заинтересованных лиц.

Решения по управлению водно-энергетическими ресурсами должны учитывать общую заинтересованности государств в прибылях от использования стока и основываться на консенсусе между государствами и отраслями экономики.

Остаются открытыми ряд вопросов по которым ведутся дискуссии. Вот некоторые из них. Что должно приниматься за основу при оценке объемов компенсационных топливно-энергетических поставок Кыргызстану – избытки летней электроэнергии, нехватка зимней электроэнергии, объем продаваемой электроэнергии (как договорятся)? Правомерно ли вводить цену за регулирование и определять ее, учитывая не только эксплуатационные издержки, но и “упущенную выгоду” при переходе Токтогульского гидроузла на ирригационный режим? За какой объем должны платить Кыргызстану соседние государства при вводе цены за регулирование – за часть зарегулированного стока, иррига-

ционные попуски сверх энергетических требований (для среднего года – 2...2.5 км³), только за попуски, превышающие бытовой (естественный) сток?

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСГРАНИЧНЫМИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ БАСЕЙНА СЫРДАРЬИ

Н.Р. Рахматов

Бассейновое водохозяйственное объединение «Сырдарья»

Сырдарья образуется путем слияния Нарына и Карадарьи в Ферганской долине. Среднегодовой сток бассейна Сырдарья равен 38,8 куб. км при вероятности многоводных и маловодных лет (5% и 95% вероятности) сток составляет 54 и 21 куб.км соответственно. Водные ресурсы Сырдарьи формируются за счет таяния снегов и ледников. Около 80% стока формируется в период с марта по сентябрь.

На протяжении веков народы, населяющие территории бассейна реки Сырдарья, традиционно занимались земледелием, для обеспечения нужд которого создавались системы орошения небольших масштабов. Эти системы, как правило, включали в свой состав водозабор из реки, магистральный канал небольшой протяженности и ряд отводов на поля. Эксплуатация их не наносила серьезного ущерба экологии, была достаточно эффективной, так как естественный режим формирования стока реки Сырдарья полностью совпадал с вегетационным режимом сельхозкультур.

В советский период традиционная система сменилась крупномасштабными водохозяйственными комплексами, планирование и управление работой которых осуществлялась централизованно. Начиная с 1939 года, была поставлена цель строительства инженерных водозаборов на реках Нарын, Карадарья и Сырдарья и сети каналов, соединяющих бассейны притоков Сырдарьи и одновременно выравнивающих водообеспеченность всех орошаемых земель. Были построены Большой Ферганский, Северный Ферганский, Большой Наманганский каналы, канал Савай, имени Ахунбабаева и др.

В результате проведенных работ площади орошаемых земель только в Ферганской долине составили в 2000 году 1375,9 тыс. га, или более чем в два раза превысили площади 1930 года (675 тыс.га). В связи с этим, начиная с 1970-х годов, естественный гидрологический режим рек перестал удовлетворять возросшие потребности орошения и назрела необходимость в регулировании стока. С этой целью в бассейне Сырдарьи была построена система водохранилищ: Токтогульское, Кайраккумское, Чардаринское, Чарвакское, Андижанское и другие водохранилища суммарным объемом 34,5 млрд. куб. м (полезная емкость всех водохранилищ 24,1 млрд. куб. м). Каскад водохранилищ, резко нарушив естественный режим реки Сырдарьи, в то же время дал возможность увеличить орошаемую площадь союзных республик Центрально-азиатского региона. Уже с середины 70-х годов при практически полной зарегулированности (93 %) стока Сырдарьи начал появляться дефицит воды в маловодные года. Для оптимизации управления водохозяйственным сектором был разработан проект Автоматизированной системы управления водными ресурсами (АСУБ "Сырдарья") рек Нарын, Карадарья, Чирчик и Сырдарья с водохранилищами на них, крупными речными гидроузлами и водозаборными сооружениями.

Реализация первой очереди АСУБ "Сырдарья" началась с середины 80-х годов и прервана из-за распада СССР. По этому Проекту, в частности, было организован диспетчерский автоматизированный комплекс (ДАК) в г. Ташкенте и диспетчерские пункты в территориальных управлениях в гг. Андижане, Худжанде, Чирчике и гулистане. ДАК в 1987 году преобразован в Управление водными ресурсами р. Сырдарья (Упрводхоз "Сырдарья") с обязанностями контролировать водозаборы из реки бассейна в каналы республик. Упрводхоз должен был способствовать сокращению дефицита воды, возникавшего в то время в южных областях Республики Казахстан и устранению препятствий при прогоне воды в низовья Сырдарьи и Аральское море. Но эффективность действий Упрводхоза оказалась незначительной, т.к. часто контрольные функции при невозможности влиять на работу сооружения, находящихся в ведении союзных республик, не позволяло своевременно устранять обнаруженные недостатки. Поэтому в начале 1988 года с согласия всех республик региона создается Бассейновое водохозяйственное объединение "Сырдарья". В ведение БВО переданы 198 сооружений. Из них